



2025 | **16-20**
GIJÓN | **JUNIO**

9º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

9CFE-1263

Actas del Noveno Congreso Forestal Español
Edita: **Sociedad Española de Ciencias Forestales. 2025.**
ISBN: **978-84-941695-7-1**

Organiza





Contribución de la Confederación Hidrográfica del Ebro en la evolución de la cubierta vegetal en la cuenca del Ebro a través de las cartografías forestales
PEMÁN GARCÍA, J. (1), ROSELLÓ BARNOLA, M.(1), ANGLADA DURÁN, A.(1), LÓPEZ THOMAS DE CARRANZA, I.(2), MUNILLA LÓPEZ, P.(2), PASCUAL VALLÉS, M. (3).

(1) Universitat de Lleida

(2) Confederación Hidrográfica del Ebro

(3) Dirección General del Agua

Palabras clave

restauración hidrológico-forestal, repoblaciones, montes, embalses

Resumen

Próximo a cumplirse el centenario de la creación de las actuales Confederaciones Hidrográficas, se analiza la contribución del Servicio de Aplicaciones Forestales de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) a la evolución de la cubierta vegetal en su cuenca. A través de las cartografías forestales publicadas hasta la actualidad (Mapa Forestal de España 1:400.000 (MFE400) (1960-1966), MFE200 (1987-1997), MFE50 (1997-2006) y MFE25 (2011-)) y la fotointerpretación de las fotos aéreas del vuelo de 1956, para cada uno de los 84 montes propiedad de la CHE, se ha analizado la evolución de la cubierta vegetal a nivel de cuenca hidrográfica, subcuenca, provincia y monte perteneciente a la CHE. Paralelamente, se han consultado todos los proyectos de obra y estudios de restauración hidrológico-forestal realizados por el Servicio de Aplicaciones Forestales de la CHE existentes en el Archivo documental de la CHE.

De este análisis se puede concluir que la superficie forestal arbolada en la cuenca, desde 1933, se ha multiplicado por 5, superando los 3 millones de hectáreas. La superficie forestal desarbolada, desde 1966, ha disminuido en 800.000 ha y la agrícola en 600.000 ha. La especie que más ha aumentado su distribución en este periodo es *Quercus ilex*, con cerca de 200.000 ha.

1.Introducción

El inicio intelectual de la creación de la Confederaciones Hidrográficas fue, sin duda, la propaganda realizada por Joaquín Costa sobre la necesidad de realizar una verdadera política hidráulica en el país que condujese al progreso agrícola y social (COSTA, 1911):

“La condición fundamental del progreso agrícola y social en España, en su estado presente, estriba en los alumbramientos y depósitos de aguas corrientes y pluviales. Esos alumbramientos deben ser obra de la nación”.

El inicio administrativo o político de su creación fue el Directorio civil de la Dictadura de Miguel Primo de Rivera, en el que participaba, como Ministro de Fomento, el ingeniero de caminos malagueño, Rafael Benjumea Burín. La creación de las Confederaciones Sindicales Hidrográficas fue el plan estrella de Benjumea que, para hacerlo efectivo, buscó al ingeniero de caminos Manuel Lorenzo Pardo, que disponía de una amplia experiencia en la ingeniería hidráulica. Fruto de esta experiencia, según el mismo reconoce, se había forjado una idea sobre cómo debía ser la gestión del agua (LORENZO PARDO, 1930a).

Las Confederaciones Sindicales Hidrográficas se crearon mediante el Real Decreto de 5 de marzo de 1926. En este mismo real decreto fundacional se creó la

Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro (CSHE). El diseño del modelo se realizó para la del Ebro, que luego fue generalizado para el resto del país, como así se recogía en la prensa del momento (LORENZO PARDO, 1930a):

“Tan directamente colaboró el Sr. Lorenzo Pardo en la plasmación del proyecto, que bien pudiéramos decir que la Confederación del Ebro fue obra suya y que el ministro de entonces tan solo le cupo el honor de poner su firma refrendadora del Real decreto ley que la creó. Las demás Confederaciones Hidrológicas se ajustaron al tipo o patrón de la del Ebro, primeramente creada”.

La creación de este organismo fue calificada como “la obra política de más trascendencia de la época actual” (LORENZO PARDO, 1930a), dado que abarcaba más de 8 millones de hectáreas, afectaba a 7 regiones y 14 provincias (Figura 1). No cabe decir, que cada territorio tenía sus propias aspiraciones y reivindicaciones. Orientar esta diversidad de aspiraciones, en aras a un bien común, constituía todo un reto.

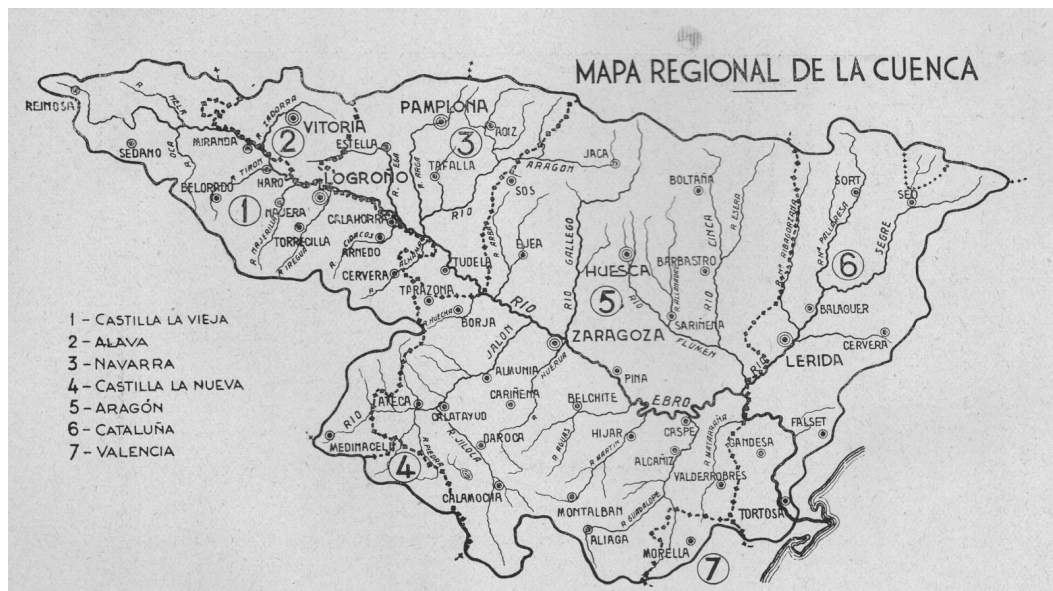


Figura 1. Mapa de la cuenca del Ebro en donde se recogen las 7 regiones a las que afecta. Fuente: (LORENZO PARDO, 1930a).

En el Reglamento de la CSHE de 1926 se indicaba la creación de un Negociado de aplicaciones, considerándose una de carácter agroforestal y otra de carácter industrial. Poco después, se dividiría el primero de ellos en la sección agronómica y en la forestal, creándose, así, la Sección de Aplicaciones Forestales. La justificación de la creación de una sección de aplicaciones forestales, en el organismo encargado para el desarrollo de la política hidráulica del país, fue el fruto de una intensa labor de propaganda, que podemos decir fue iniciada por el propio COSTA (1912) y continuada por los ingenieros de montes de la época, entre los que sobresale, de forma especial, Nicolás Ricardo García Cañada (GARCÍA CAÑADA, 1920). Joaquín Ximénez de Embún, el primer ingeniero de Montes adscrito a la Sección de Aplicaciones Forestales, describió el sentido y el papel que debía desarrollar esta (XIMÉNEZ DE EMBÚN, 1928):

“El Servicio forestal de las Confederaciones representa la implantación de una nueva política, nueva no sólo en España, sino en todas partes, nueva no por su



orientación fundamental pero sí por los medios que pone en práctica para su implantación, y por ser nueva puede abrigar la esperanza de remover aquellos obstáculos tradicionales que todavía permanecen en pie en todas partes, como prueba de la ineficacia de los medios aplicados hasta el día y de la necesidad de acudir a procedimientos distintos de los aplicados hasta ahora. El momento presente es el resurgimiento de la restauración forestal de España...el momento es de intensa emoción para todos los forestales que esperan ver realizado su ideal de tantos años”.

Desde entonces, hasta la actualidad, la sección de aplicaciones forestales de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) ha ido trabajando en la restauración forestal de su cuenca, principalmente en las zonas donde se ejecutaban las diferentes infraestructuras hidráulicas.

2.Objetivos

Los dos objetivos principales de este estudio son:

- i) Describir la evolución del Servicio de Aplicaciones Forestales de la Confederación Hidrográfica del Ebro desde 1926 hasta la actualidad.
- ii) Analizar la evolución de la cubierta vegetal en la Cuenca del Ebro, con especial mención a los montes de la CHE.

3.Methodología

Para describir la evolución temporal de la Sección de Aplicaciones Forestales, que posteriormente pasaría a llamarse Servicio de Aplicaciones Forestales (SAF), se han utilizado las siguientes fuentes documentales:

- Planes de trabajo y memorias elaborados por la CHE.
- Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933.
- Plan Nacional de Obras Públicas de 1938.
- Otras fuentes documentales: publicaciones en revistas y libros que quedan reseñados en la bibliografía.

Paralelamente, se ha analizado la información referente a los proyectos realizados por la CHE a lo largo de todos estos años, consultando todos los que se conservan en el Archivo de la Confederación Hidrográfica del Ebro (ACHE).

Para analizar la evolución de la cubierta vegetal en la Cuenca del Ebro se han utilizado las cuatro cartografías forestales que se han elaborado por parte del Estado:

- Mapa Forestal de España 1:400.000 (MFE400). Elaborado por el Ingeniero de Montes Luis Ceballos y Fernández de Córdoba entre los años 1960-66.
- Mapa Forestal de España. 1:200.000 (MFE200). Elaborado por el Ingeniero de Montes Juan Ruiz de la Torre entre los años 1987-97.
- Mapa Forestal de España. 1:50.000 (MFE50). Tomando como base el mapa anterior se actualizó a esta escala por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) entre los años 1997-2006.
- Mapa Forestal de España. 1:25.000 (MFE25). Tomando como base el mapa anterior se actualizó a esta escala por el MAGRAMA, desde el 2011 hasta la actualidad.

Estos cuatro momentos temporales, separados casi 20 años entre cada uno de ellos, permiten reconstruir la evolución de la cubierta vegetal en toda la cuenca a lo largo de 80 años.

Para la evolución de la cubierta en los montes de la Confederación, además de las fuentes documentales anteriores, se han fotointerpretado las fotografías aéreas del

vuelo americano de 1956. El estado de la cubierta en esta fecha es el punto de partida del análisis de la evolución de la cubierta vegetal en los montes de la CHE.

Los resultados se presentan referidos a cuatro ámbitos territoriales, la cuenca del Ebro, las provincias, las subcuencas principales y los montes de la confederación (Figura 2).

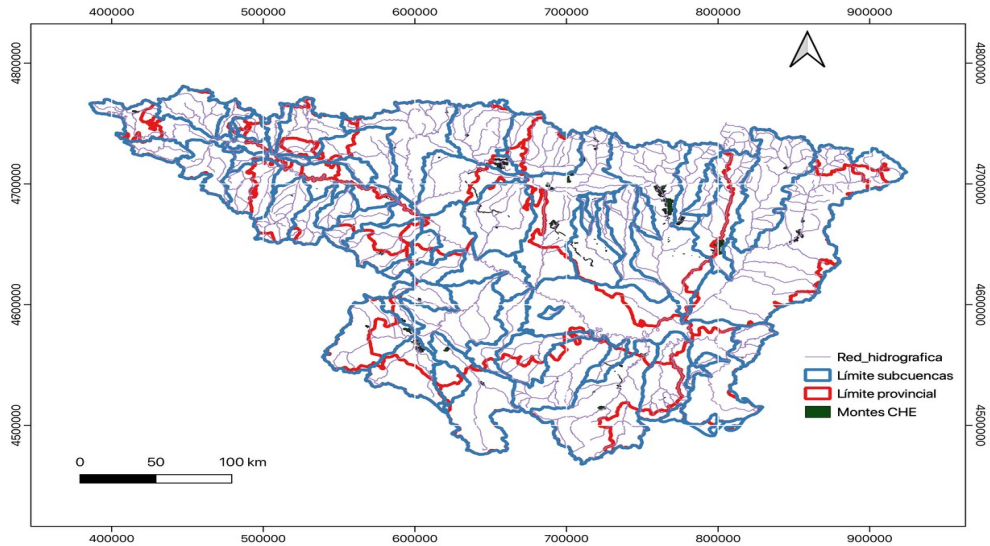


Figura 2. Ámbitos territoriales del análisis de la cubierta vegetal en la cuenca hidrográfica del Ebro (cuenca, provincias, subcuencas y montes de la confederación hidrográfica).

4. Resultados

4.1. Evolución de la Sección de Aplicaciones Forestales

La evolución del SAF se realiza a través del análisis de tres condicionantes para el desarrollo de su labor: i) Los planes de trabajo y el personal adscrito, ii) los presupuestos y iii) los viveros

4.1.1. Los planes de trabajo y el personal técnico adscrito

Del análisis realizado se exponen los resultados del trabajo realizado por el SAF, haciendo especial énfasis en sus primeros 25 años de funcionamiento, que fueron los más intensos. A través de sus Planes de Obras y Trabajos Varios, que inicialmente tuvieron una periodicidad anual y luego decenal, se ha podido ir caracterizando su actividad.

El primer plan de trabajos se aprueba por RO de 13 de julio de 1926, apenas cuatro meses después desde la constitución de la Confederación. El Plan es, para los escasos seis meses que restaban del año y, en palabras de Manuel Lorenzo Pardo: “la expresión balbuciente de una idea”. Los primeros estudios del SAF fueron realizados por Ximénez de Embún para la cuenca del río Manubles y para la Rambla de Valcodo, afluente del río Jiloca.

En 1927 se redactó el segundo plan de trabajos. Este plan se podía calificar de modesto, habida cuenta de que a finales de 1926 solo había tres técnicos adscritos al SAF: Joaquín Ximénez de Embún, José Carrera Cejudo y Martín Sada, este último como ingeniero geógrafo. Todos ellos se habían incorporado a partir del mes de octubre de ese año. A lo largo de 1927 se fueron realizando numerosos estudios y proyectos gracias a la incorporación de cinco nuevos técnicos: Luis Carderera y Miguel Ximénez de Embún, en febrero, y Vicente Arturo Carranza, Florentino Azpeitia y Miguel Ganuza, en mayo. Miguel Ximénez de Embún se incorporó como



tasador al servicio de Expropiaciones. Con la incorporación de estos técnicos se dio forma a un cuerpo técnico excelente. Ese año se redactaron 14 proyectos de corrección repartidos por las cuencas de los ríos Cinca, Segre, Jalón, Gállego y Aragón.

Tabla 1. Plan de trabajos forestales de la CSHE para 1927. *El valor actualizado de 1 peseta de 1927 es de 2,63 € en 2022 (PRADOS DE LA ESCOSURA, 2025).

Cuenca	Embalse	Trabajos	Presupuesto (pts)*
Jalón		Se proponen trabajos en las cuencas de los ríos Jiloca y Manubles. En la cuenca del Jiloca, en las ramblas de Valcodo, Bágüena y San Martín del Río.	388.166,68
Aragón	Yesa	Establecimiento de viveros, estudios y obras de corrección en la cuenca del río Esca.	128.030,00
Gállego	Senegué	Establecimiento de viveros, estudios y obras de corrección. Corrección del torrente Sia.	177.659,50
Pantano Barasona	Barasona	Establecimiento de un vivero volante	12.000,00
Cinca y Noguera Pallaresa		Estudios en las cuencas	15.000,00
Total			720.856,18

En 1928, el SAF fue aumentando su personal técnico con la incorporación de Antonio Pinilla Bardagí, como nuevo técnico tasador del servicio de Valoraciones. Poco a poco se va estructurando territorialmente la CSHE en Divisiones de obras, a las que van adscribiendo los ingenieros de montes. A lo largo de este año se redactaron 17 proyectos, la mayoría de ellos en la cuenca del Jalón.

Durante 1929 se sigue la intensa labor de estudios y realización de proyectos, previéndose la repoblación de 5.382,20 ha y la expropiación de 15.322,72 ha (Figura 3).



Figura 3. Trabajos ejecutados y previstos por el SAF en 1929. Fuente: (LORENZO PARDO, 1929).

En 1930 se diseña el plan de trabajos más ambicioso, en el que la mitad de la inversión prevista va dirigida a la adquisición de terrenos (Tabla 2).

Tabla 2. Plan de obras y trabajos varios para 1930. Fuente: (LORENZO PARDO, 1930b). *El valor actualizado de 1 peseta de 1930 es de 2,65 € en 2022 (PRADOS DE LA ESCOSURA, 2025).

División	Cuenca	Adquisición de terrenos (pts)*	Trabajos forestales y estudios (pts)	Total (pts)
1	Aragón	160.000,00	315.386,50	475.386,50
2	Gállego	661.730,00	617.551,66	1.279.281,66
	Cinca	1.542.280,00	821.949,60	2.364.229,60
3	Jalón	1.292.991,82	2.103.792,60	3.396.784,42
4	Segre	943.880,00	432.097,54	1.375.977,54
Total		4.600.881,82	4.290.777,90	8.891.659,72

En 1931 se aprobó un nuevo plan de obras y trabajos cuyo importe ascendía a 5.242.000 pesetas. De este presupuesto, tan solo el 40% correspondía a nuevo presupuesto, ya que el resto respondía a las obligaciones contraídas con anterioridad (Tabla 3).

Tabla 3. Presupuesto total para 1931. *El valor actualizado de 1 peseta de 1931 es de 2,56 € en 2022 (PRADOS DE LA ESCOSURA, 2025).

	Expropiaciones (pts)*	Preparación de trabajos (pts)*	Ejecución de trabajos (pts)*	Conservación de trabajos (pts)*	Total (pts)*
Plan de trabajos 1931	1.452.000	16.000	458.000	191.000	2.117.000
Obligaciones contraídas	1.414.000	56.000	971.000	684.000	3.125.000
Total	2.866.000	72.000	1.429.000	875.000	5.242.000
	55%	1%	27%	17%	

Desde 1932 a 1938 no se ha podido localizar ningún plan de trabajos, tan solo se dispone de las previsiones que se realizaron en el Plan Nacional de Obras Hidráulicas elaborado en 1933 por el Centro de Estudios Hidrográficos del Ministerio de Fomento. La superficie para repoblar prevista en la Cuenca del Ebro ascendía a 874.310 ha (Tabla 4). El ámbito temporal de este plan era de ochenta años, con una inversión anual de 7 millones de pesetas. La crisis política de estos años y la posterior guerra civil hizo que este plan no llegara a ejecutarse, aunque muchas de sus obras lo fueron posteriormente.

Tabla 4. Estado de la superficie y superficie a repoblar en la Cuenca del Ebro según el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933. Fuente: (XIMÉNEZ DE EMBÚN, 1933).

Provincia	Superficie vertiente Cuenca Ebro (ha)	Extensión ocupada por montes altos en diversos estados (ha)	Extensión que deben tener los montes altos (ha)	Superficie a repoblar (ha)
Santander	88.280	10.000	19.600	9.600
Burgos	457.720	51.600	74.000	28.400
Álava	312.170	42.000	62.500	20.500
Logroño	503.750	47.600	55.500	27.900
Soria	193.777	33.600	38.750	5.150
Guadalajara	96.923	4.400	12.480	8.080
Navarra	905.992	132.700	175.600	32.900
Huesca	1.522.410	102.940	356.800	253.860
Zaragoza	1.711.200	53.440	233.840	180.400
Lérida	1.236.590	50.380	264.400	214.020
Tarragona	324.032	12.000	19.600	760

Teruel	932.796	52.000	133.920	81.920
Castellón	21.430	400	4.280	3.880
Gerona	45.860	4.960	11.200	6.940
Total	8.352.930	598.020	1.462.470	874.310

En 1938 se elaboró el Plan Nacional de Obras Públicas (PGOP), siendo ministro de Obras Públicas el ingeniero de Caminos Alfonso Peña Boeuf. Este Plan abarcaba las obras necesarias para la reconstrucción de los caminos y las obras hidráulicas en la España de la posguerra. En este plan se respeta el criterio expuesto en el Plan de 1933 sobre la necesidad de una armonía entre las obras hidráulicas y los trabajos forestales, por lo que una parte relevante del presupuesto del plan, el 13%, se consigna para los mismos. La superficie que abarcaban era de 343.175 ha, ascendiendo su presupuesto a 389.088.149 pts. De este presupuesto, 28.080.000 pts, se dedicarían a la adquisición de 137.650 ha y el resto a la realización de los trabajos. El objetivo del PGOP para la cuenca del Ebro era elevar la superficie de monte alto del 16%, que representaba en esa fecha, al 60%. Para ello, los trabajos de restauración forestal en el plan decenal abarcarían 70.000 ha con un presupuesto de 97.661.000 pts. La aprobación del Plan General de Repoblación Forestal de 1939 y la refundación del Patrimonio Forestal del Estado (PFE) en 1941, cambió el protagonismo, como luego se comenta, de estos servicios en favor del PFE.

El plan decenal de trabajos de 1938-1947, elaborado por la CHE, recogía la información enviada al Ministerio de Obras Públicas para la confección del PGOP. En relación con los trabajos forestales, el presupuesto anual de este plan decenal era de 845.000 pts. Los comienzos de los años 40 fue una época de reajustes, para poner en marcha de nuevo la actividad del organismo. Esta actividad pasaba por poner a un ritmo normal de producción los 12 viveros que permanecían. Paralelamente, había que empezar a adquirir nuevos terrenos para poder continuar la labor restauradora. Entre finales de 1940 y principios de 1941 se adquirieron 1.580 ha, que permitieron la realización de los trabajos a lo largo del quinquenio. A lo largo de estos años se trabajó en parte de estos terrenos adquiridos, repoblando la casi totalidad del río Aurín y más de la mitad de los correspondientes al barranco de las Torcas. En estas zonas hubo que realizar grandes reposiciones de marras por la sequía de esos años y la deficiente calidad del suelo en estos terrenos.

Un punto de inflexión en el funcionamiento del SAF fue la aprobación de la ley de 19 de diciembre de 1951 sobre repoblación forestal y ordenamiento de cultivos agrícolas de los terrenos integrados en las cuencas alimentadoras de los embalses de regulación (BOE 356, 22 de diciembre). Esta ley suponía, de facto, relegar a los SAF de las confederaciones en favor del PFE en los proyectos de restauración forestal. Esta pérdida de actividad se recuperó, en parte, con la aprobación el 19 de octubre de 1956 del "Plan de Obras y Trabajos para la protección contra las avenidas en los ríos Jalón, Jiloca, Alhama y Queiles", elaborado por la Comisión Interministerial de Planes Hidráulicos. Para este proyecto se concedería, en 1958,



un crédito extraordinario de 20.000.000 pts. La aprobación de este Plan pretendía dar respuesta a los importantes daños que se produjeron en la Rioja, Navarra y Aragón como consecuencia del temporal de lluvias que hubo en el mes de mayo de 1956. Los proyectos se suceden para dar cumplimiento a este plan, aunque habría que esperar hasta 1961 para que el SAF de la CHE fuera autorizado, por su Dirección, para realizar los estudios de corrección de las cuencas de los ríos Jiloca, Alhama y Queiles. Al margen de estos proyectos, el SAF, en aplicación de la ley de 1951, concentró su actividad en la restauración forestal de los terrenos excedentarios de las expropiaciones, es decir, en vertientes y escombreras de embalses, canales y zonas de elevada pendiente.

La evolución de proyectos y estudios que se conservan en los archivos de la CHE, que en el periodo de 1926 a 1970 sumaron cerca de un centenar, son un magnífico ejemplo de la intensa labor realizada por el SAF (Figura 4). Los proyectos realizados hasta 1950 se corresponden, básicamente, con proyectos de restauración y de creación infraestructuras, viveros y casas forestales, mientras que los elaborados a partir de esa fecha hacen referencia a obras de conservación, creación de redes de cortafuegos y restauración de entorno de acequias y escombreras. Los trabajos en vertientes y escombreras de los embalses, según la Memoria de trabajos de 1946-1975, alcanzó la superficie de 6.514 ha.

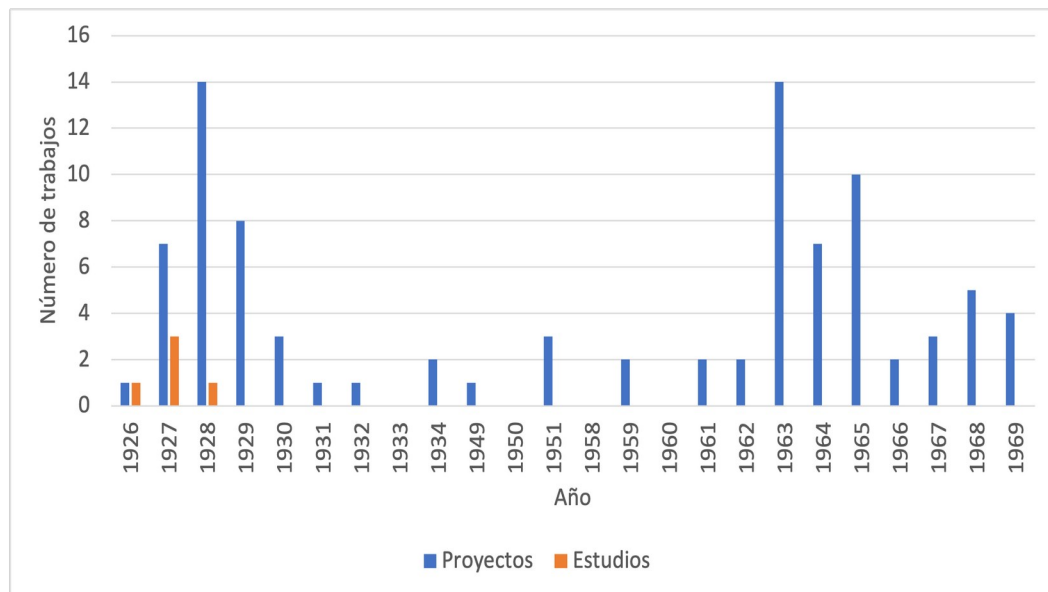


Figura 4. Evolución del número de proyectos y estudios que se conservan en los archivos de la CHE.

En la década de los 60 se incorporarían nuevos técnicos: Francisco Carreras Morales, Rafael M^a Corral Salvador y Eduardo Zarazaga. El Jefe del Servicio hasta 1968 fue Antonio Pinilla Bardagí. Los proyectos realizados desde 1985 siguieron la dinámica anterior, en cuanto a la restauración de vertientes de taludes de embalses y canales, y recuperaron los proyectos de repoblación en los montes de la CHE. A lo largo de estos años se redactaron más de 50 proyectos. El marco de planificación, a partir de 1985, respondió a los diferentes planes hidrológicos que se habían redactado desde la aprobación de la ley de aguas de 1985. El primero fue en 1998 y debía tener una vigencia de 15 años. Posteriormente le han sucedido tres planes más.



La evolución del número de Ingenieros de Montes en la CHE, también, es un fiel reflejo de la actividad desarrollada, aunque no todos estuvieron adscritos al SAF y, en algunos periodos de tiempo, contaron con situaciones de comisión de servicios en otras unidades administrativas (Figura 5). Hasta mediados de los años 30 llegaron a trabajar 10 técnicos que, a partir de 1934, descendieron bruscamente a 5 y al finalizar la década acabaron en 3. Esta evolución da una perfecta idea de la capacidad de trabajo que pudieron desarrollar.

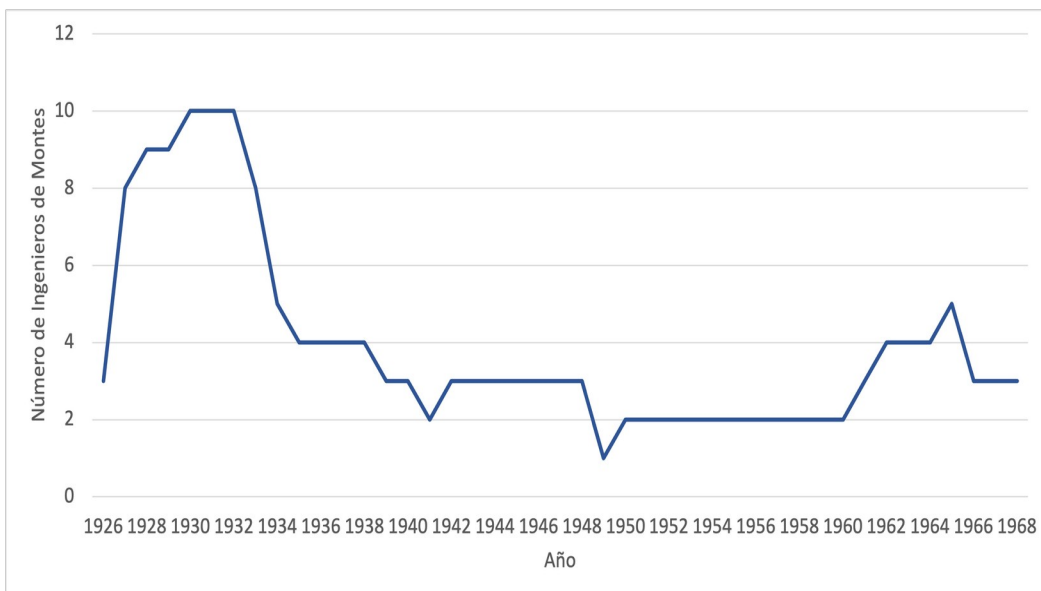


Figura 5. Evolución de los Ingenieros de Montes que trabajaron en la CHE

4.1.2. Los presupuestos

La evolución de los presupuestos consignados al SAF son un fiel indicador de la evolución de su actividad. Hasta 1931 los presupuestos fueron muy elevados, lo que permitió desarrollar una intensa actividad, concentrada sobre todo en la adquisición de terrenos y la creación de las instalaciones necesarias para el desarrollo del programa restaurador (Tabla 5). En menor medida, el presupuesto se dedicó a la inversión en trabajos por las dificultades antes comentadas. A partir de los años 40 este presupuesto fue disminuyendo, lo que apenas permitía la realización de los trabajos de conservación y mantenimiento.

Tabla 5. Evolución en el tiempo del presupuesto, expresado en pesetas corrientes, del SAF. *Según el plan decenal de trabajos de 1938 a 1947.

Año	Presupuesto total (pts)	Desglose presupuestario		Inversión real (pts)
		Nueva asignación (pts)	Obligaciones año anterior (pts)	
1926	550.000,00	550.000,00		
1927	720.856,18	720.856,18		114.652,42



1928	5.443.990,85	4.837.787,09	606.203,76	728.841,80
1929	7.636.667,04	2.921.517,99	4.715.149,05	
1930	8.891.659,72			
1931	5.242.000,00	2.117.000,00	3.125.000,00	
1938	845.000*			
1939	845.000*			
1940	845.000*			306.599,53
1941	845.000*			427.384,38
1942	845.000*			480.747,96
1943	845.000*			475.651,35
1944	845.000*			454.235,16
1945	845.000*			334.708,40
1946	845.000*			
1947	845.000*			

4.1.3. Los viveros

Con los primeros proyectos de restauración forestal, se iniciaron los proyectos de instalación de viveros en las zonas que se proyectaban los trabajos de restauración. En la cuenca del Jalón, pionera en la realización de estos trabajos, se instalaron 7 viveros que producían un total de 4 millones de plantas, que podrían haber alcanzado los 7 millones en 1928, si una crecida extraordinaria del río Jiloca no hubiera anegado toda la superficie del vivero de Báguena. La instalación de estos viveros fue una carrera de obstáculos contrarreloj: falta de capataces formados en la materia, retrasos en el suministro de semillas, siembras fuera de época, daños por fuertes tormentas que desbordaron los ríos con un gran arrastre sólido (Báguena, Villalengua), etc. No obstante, al finalizar el primer año, mayo 1928, ya disponía de más de 4 millones de plantas para iniciar los trabajos de repoblación (Tabla 6).

Tabla 6. Plan de trabajos en los viveros forestales de la cuenca del Jalón para el año 1928. *: sin producción esperable en el año 1928 debido al anegamiento del vivero como consecuencia de la crecida del río. La producción esperable era de 3 millones de plantas. Fuente: (AZPEITIA, 1928)

Término Municipal	Superficie (ha)	Producción planta	Inversión (pts corrientes)
Báguena	1,2239	*	7.215,37
Acered	0,4328	83.000	3.066,02
Atea	0,3084	250.000	2.497,68
Fuentes de Jiloca	1,3017	2.852.000	8.272,57
Morata de Jiloca	0,5477	291.250	6.893,85
Terrer	1,2	100.000	3.436,7
Villalengua	0,6363	453.700	4.768,68
Total	5,6508	4.029.950	36.150,87

Las especies más producidas fueron los pinos, que representaron el 99%, destacando *Pinus halepensis* con el 64% de las plantas. Las frondosas producidas fueron *Populus x euramericana* y diferentes acacias (Figura 6).



Figura 6. Eras de *Pinus halepensis* en el vivero de Báguena (izquierda) y Vivero de Fuentes de Jiloca (derecha). (Fuente: ACHE ARF 1619, 1622). Fotos coloreadas artificialmente.

En 1929, la red la constituían 28 viveros con una superficie útil de cultivo de 24 ha (LORENZO PARDO, 1929). En 1945, finalizada la Guerra Civil, los 12 viveros de la CHE que se mantenían activos producían 8.915.000 plantas, de las cuales el 99% eran resinosas. En 1976 solo se mantenían los viveros de Alcalá de Gurrea y el de

Monzón que producían, principalmente, planta de frondosas para repoblación en los cauces de los ríos.

4.2. La evolución de la cubierta vegetal en la Cuenca del Ebro

Los ámbitos territoriales para los que se ha analizado la evolución de la cubierta vegetal son los siguientes: i) Cuenca del Ebro, ii) Provincia, iii) Subcuencas principales, iv) Montes de la confederación hidrográfica.

4.2.1. Cuenca del Ebro

La evolución de la superficie forestal a partir de las cartografías forestales publicadas presentó los siguientes resultados (Tabla 7, Figura 7):

- La superficie forestal en la cuenca aumentó en 296.600 ha y la forestal arbolada en 1.042.474 ha, es decir, ha pasado de ocupar el 24% de la superficie de la cuenca a ocupar el 36%.
- La superficie forestal desarbolada, en este mismo intervalo de tiempo, se ha reducido en 745.874 ha, pasando de ocupar 28% de la superficie de la cuenca al 20%.
- La superficie agrícola, en este intervalo de tiempo, se ha reducido en 633.764 ha, pasando de ocupar 47% de la superficie de la cuenca al 40%. Ante estas cifras es evidente que el aumento de la superficie arbolada se ha producido en terrenos anteriormente cultivados, tierras agrícolas marginales y terrenos desarbolados.
- El aumento de la superficie arbolada se ha producido tanto en el norte como en el sur del eje del río Ebro.

Tabla 7. Evolución de la superficie forestal y agrícola en la cuenca hidrográfica del Ebro según las cartografías forestales del MFE400 (1960-66), MFE200 (1987-1997), MFE50 (1997-2006) y MFE25 (2011-). *: En la provincia de Castellón no se ha elaborado el MFE25. La superficie de esta provincia en la Cuenca del Ebro representa el 1%.

	MFE400 (1960-66)		MFE200 (1987-97)		MFE50 (1997-06)		MFE25 (2011-)*	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Forestal arbolada	2.041.037	24	2.369.436	28	2.973.035	35	3.083.511	36
Forestal desarbolada	2.418.054	28	2.100.532	25	1.704.510	20	1.672.180	20
Superficie forestal total	4.459.091		4.469.968		4.677.545		4.755.691	
Agrícola	3.996.871	47	3.948.781	47	3.643.233	43	3.363.107	40
Total	8.455.962		8.418.749		8.320.778		8.118.798	

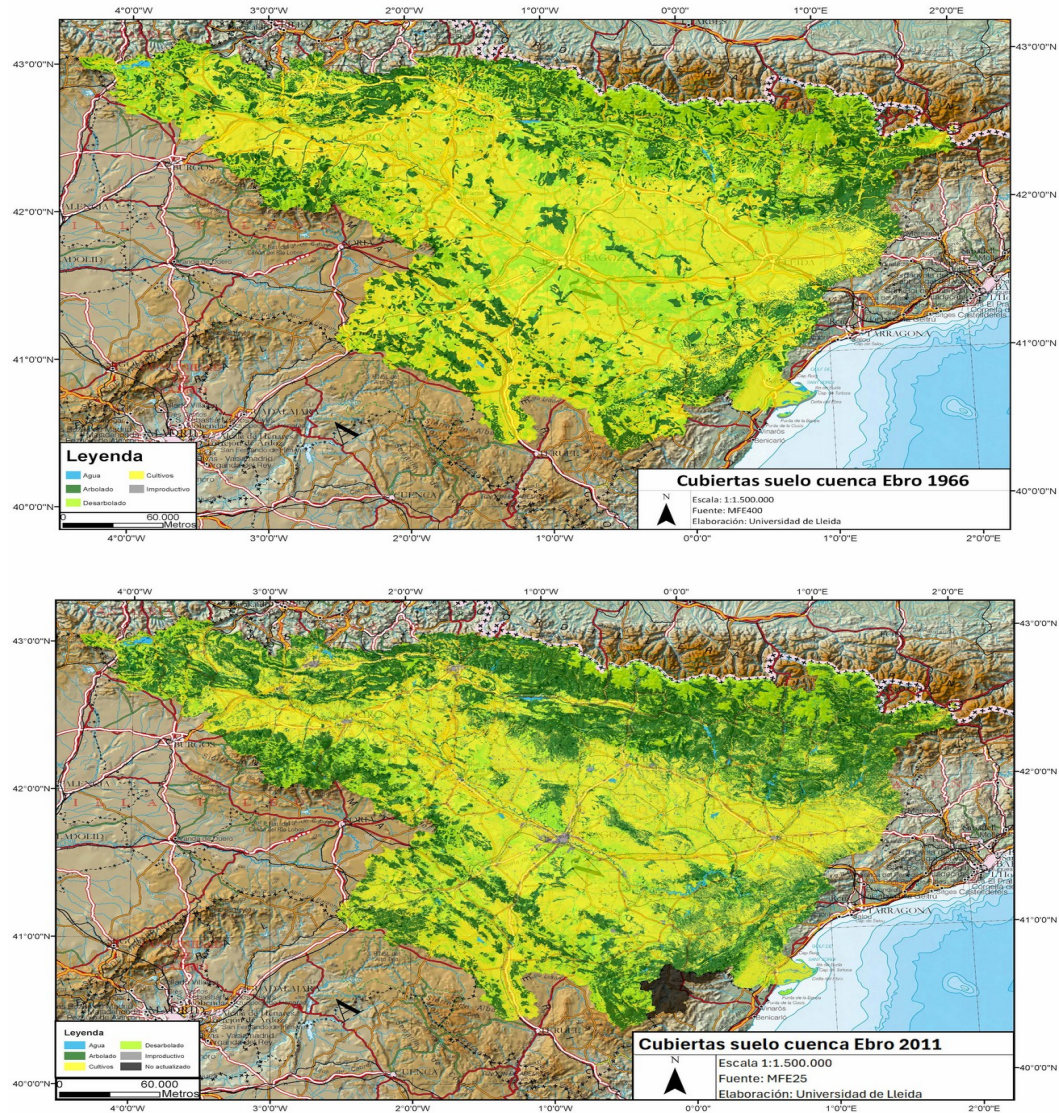


Figura 7. Mapa de usos de suelo de la cuenca hidrográfica del Ebro según el MFE400 (1960-66) (superior) y según el MFE25 (2011-) (inferior). En fondo oscuro, la superficie que no dispone de la actualización del MFE25. El color verde claro representa la superficie forestal desarbolada y el verde oscuro la superficie forestal arbolada. El color amarillo, la superficie de cultivos.

Desagregando el análisis de la cubierta vegetal entre el MFE400 y el MFE25, por las especies principales de las diferentes agrupaciones vegetales, se pueden extraer las siguientes conclusiones (Tablas 8 y 9):

- La superficie arbolada en el MFE25, 3.083.511 ha, está ocupada en un 55% por agrupaciones de especies de coníferas y en un 45% por especies de frondosas, manteniéndose la misma proporción que en el MFE400.
- *Pinus sylvestris* es la especie cuya extensión ha crecido más en este periodo, al aumentarla en más de 180.000 ha.
- La reducción de la superficie ocupada por *Abies alba* no tiene una explicación clara por los reducidos aprovechamientos forestales que se realizan en estas masas. Esta reducción, quizás, pueda deberse a los

problemas de decaimiento de las masas en el pirineo occidental o a un tema metodológico de representación de esta especie en las cartografías, sobre todo, en lo que hace referencia a sus masas mixtas con el haya.

- La superficie ocupada por agrupaciones de especies exóticas de coníferas es mínima, representando el 0,3% de la superficie ocupada por las agrupaciones de coníferas.
- La frondosa con mayor extensión es *Quercus ilex* con más de 600.000 ha en la cuenca. Es la especie que ha tenido un mayor incremento su superficie en este periodo temporal con más de 190.000 ha.
- Las agrupaciones de *Quercus faginea* y *Fagus sylvatica* son, después de la encina, las de mayor extensión, habiendo tenido una notable expansión en este periodo, sobre todo la primera de ellas.
- *Quercus pyrenaica* ha tenido una notable expansión en la cuenca durante este periodo con 28.283 ha.
- La reducción en cerca de 23.000 ha de la extensión de las agrupaciones de *Quercus robur* y de cerca de 10.000 ha de *Quercus petraea*, carecen, igualmente, de una explicación lógica por los reducidos aprovechamientos que se realizan sobre estas masas. La explicación a la misma pudiera deberse a que la representación de este tipo de masas se refiera como masas mixtas.
- Las choperas han doblado su extensión en la cuenca. Las choperas y alamedas de las especies autóctonas representan más de 41.000 ha y las de *Populus x euroamericana* más de 14.000 ha.

Tabla 8. Superficie ocupada por las agrupaciones de coníferas del MFE25 (2011-) y variación de la superficie entre el MFE25 y el MFE400 (1960-1966).

Agrupación vegetal	Superficie MFE25 (2011)	(ha)	Variación superficie respecto a MFE400 (1960-1966)	(ha)
Especies autóctonas	1.663.741,59			
<i>Abies alba</i>	10.030,99		-5.641,01	
<i>Juniperus thurifera</i>	39.825,51		15.422,51	
<i>Juniperus communis</i>	25.920,16			
<i>Juniperus oxycedrus</i>	45.301,69			
<i>Juniperus phoenicea</i>	39.402,72			
<i>Pinus canariensis</i>	18,29			
<i>Pinus halepensis</i>	527.623,78		155.333,78	
<i>Pinus nigra</i>	279.102,31		70.437,31	
<i>Pinus pinaster</i>	43.716,92		-4.330,08	
<i>Pinus pinea</i>	4.808,23		4.484,23	
<i>Pinus sylvestris</i>	563.233,21		182.300,21	

<i>Pinus uncinata</i>	83.815,21	14.630,21
Mezcla de coníferas	920,09	
Otras coníferas	13,16	
<i>Taxus bacatta</i>	5,50	
Otros pinos	3,82	
Especies exóticas	9.773,07	
<i>Cedrus atlantica</i>	93,46	
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	1.350,35	
<i>Cupressus arizonica</i>	401,47	
<i>Cupressus macrocarpa</i>	5,98	
<i>Cupressus sempervirens</i>	159,55	
<i>Larix decidua</i>	438,05	
<i>Larix spp.</i>	1.644,26	
<i>Picea abies</i>	694,26	
<i>Pinus banksiana</i>	18,41	
<i>Pinus radiata</i>	1.921,05	-1.486,95
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	3.046,23	
Total coníferas	1.673.514,66	

Tabla 9. Superficie ocupada por las agrupaciones vegetales de frondosas del MFE25 (2011-) y variación de la superficie entre el MFE25 y el MFE400 (1960-1966).

Especie	Superficie MFE25 (2011) (ha)	Variación superficie respecto a MFE400 (1960-1966) (ha)
<i>Betula sp.</i>	11.164,19	
<i>Castanea sativa</i>	341,66	-718,34
<i>Fagus sylvatica</i>	203.376,87	26.096,87
<i>Fraxinus sp.</i>	11.110,14	
<i>Quercus faginea</i>	259.186,50	82.728,5
<i>Quercus humilis</i>	92.829,8	

<i>Quercus ilex</i>	609.749,63	196.497,63
<i>Quercus petraea</i>	13.391,91	-9.375,09
<i>Quercus pyrenaica</i>	95.329,23	28.433,23
<i>Quercus robur</i>	8.368,38	-22.475,62
<i>Quercus rubra</i>	890,68	
<i>Quercus suber</i>	7,81	-141,19
<i>Populus alba</i>	5.146,47	
<i>Populus tremula</i>	905,95	
<i>Populus nigra</i>	35.463,1	26.336,86
<i>Populus x canadensis</i>	14.223,34	
Otras frondosas autóctonas	36.615,06	
Frondosas frondosas exóticas	305,77	
Total	1.398.406,49	

4.2.2. Provincia

En el estudio temporal, a nivel provincial, se presenta la comparación de esta evolución de la superficie forestal arbolada en la cuenca del Ebro con el primer dato existente del estado de la misma proporcionado por Ximénez de Embún en el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933 (XIMÉNEZ DE EMBÚN, 1933) (Tabla 10). De esta comparativa se han obtenido los siguientes resultados:

- Desde 1933 a 2011 el aumento de la superficie forestal arbolada en la cuenca hidrográfica del Ebro se ha multiplicado por 5, pasando de 598.020 ha a 3.083.510 ha. La superficie forestal arbolada de la cuenca, según el MFE25, representa el 36% de la misma, cuando en 1933 tan solo representaba un 7%.
- Al aumento de la superficie forestal arbolada en 2.503.159 ha, han contribuido todas las provincias. Especialmente destacan las tres provincias aragonesas donde la superficie forestal ha aumentado en 1.157.754 ha. Destaca Huesca con 547.093 ha, Zaragoza con 341.621 ha y Teruel con 269.040 ha. Lleida, con 400.040 ha, y Navarra con 224.756 ha, destacan también. Las provincias de Burgos, La Rioja y Tarragona superan las 100.000 ha de aumento de superficie forestal arbolada.

Tabla 10. Comparativa de la superficie forestal arbolada según los datos del Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933 con las cartografías forestales del MFE400 (1960-1966) y MFE25 (2011-).

Provincia	Plan Nacional Obras Hidráulicas (1933)		MFE400 (1960-1966)		MFE25 (2011-)		Variación MFE25 – PNOH_1933 (ha)
	Superficie montes arbolados en diversos estados (ha)	Superficie forestal arbolada (ha)	Porcentaje arbolado (%)	Superficie forestal arbolada (ha)	Porcentaje arbolado (%)		
Álava	42.000	90.035	35	113.039	43	71.039	
Barcelona		5.763	50	4.008	35	4.008	
Burgos	51.600	131.650	25	238.202	44	186.602	
Cantabria (Santander)	10.000	12.755	16	31.322	40	21.322	
Castellón	400	26.514	31		58		
Gerona	4.960	6.031	24	10.101	37	5.141	
Gipúzkoa		2.707	60	3.069	68	48.933	
Guadalajara	4.400	46.625	42	53.333	48	3.069	
Huesca	102.940	314.878	20	650.034	42	547.094	
La Rioja (Logroño)	47.600	121.372	24	175.089	34	127.489	
Lleida	50.380	376.074	34	457.960	41	407.580	
Navarra	132.700	242.531	26	364.257	39	231.557	
Palencia		763	20	2.395	62	2.395	
Soria	33.600	65.555	23	115.098	41	81.498	
Tarragona	12.000	104.906	29	145.323	39	133.323	
Teruel	52.000	216.473	24	321.041	35	269.041	
Vizcaya		2.701	43	3.637	57	3.637	
Zaragoza	53.440	273.703	16	395.602	23	342.162	
CUENCA	598.020	2.041.037	24	3.083.510	36	2.485.490	

4.2.3. Subcuencas principales

La evolución de la cubierta vegetal, por cada una de las 55 subcuencas hidrográficas en las que se ha dividido la cuenca hidrográfica del Ebro, muestra como en el intervalo de tiempo estudiado se ha producido un aumento de la superficie forestal arbolada en todas ellas (Figura 8). La variación de la superficie forestal arbolada mostró que la cuenca del Ebro, con casi 121.000 ha, fue la que



más aumentó seguida de la del Cinca y Gállego con más de 60.000 ha. Las subcuencas del Aragón, en su tramo superior por encima del embalse de Yesa, Noguera Ribagorzana y Noguera Pallaresa superan las 40.000 ha de aumento de su superficie forestal arbolada. En todas estas subcuencas, la CHE y la administración forestal hicieron intensos trabajos de restauración forestal en las cuencas vertientes de los embalses de Mediano, El Grado, Barasona, La Peña, Yesa, Santa Ana o Santolea.

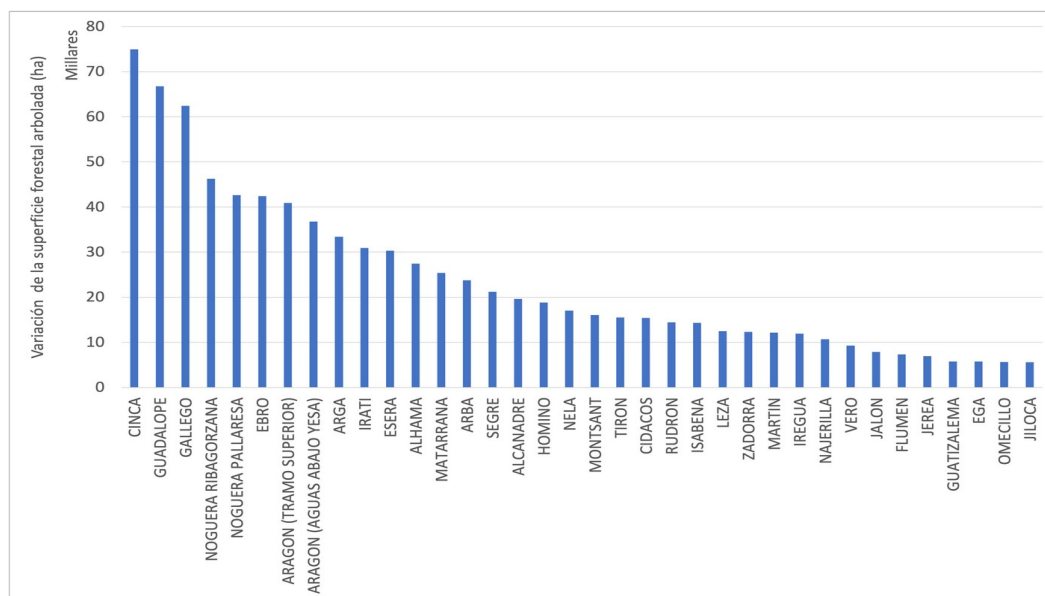


Figura 8. Subcuencas donde ha habido un aumento de la superficie forestal arbolada superior a las 5.000 ha según las cartografías forestales del MFE400 (1960-1966) y el MFE25 (2011-).

4.2.4. Montes de la Confederación Hidrográfica del Ebro

La CHE es propietaria de 84 montes que se distribuyen por 9 provincias y tienen una superficie de 28.805 ha (Tabla 11). Esta superficie representa el 0,34% de la superficie de toda la cuenca.

Tabla 11. Montes de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).

Provincias	Número de montes	Superficie montes de la CHE (ha)	Superficie montes CHE/ superficie provincial cuenca (%)
Cantabria	2	464	0,53
Huesca	33	13.550,91	0,89
Lleida	8	6.657,66	0,5
Navarra	8	398,47	0,54
Rioja	5	66,84	0,04
Soria	3	258,90	0,13



Tarragona	1	15,09	
Teruel	7	1.192,59	0,13
Zaragoza	17	6.200,64	0,36
Total	84	28.805,09	0,34

La evolución de la cubierta vegetal se realizó a partir de la fotointerpretación de los usos del suelo de las fotografías aéreas de 1956 y de las 4 cartografías forestales publicadas (Tabla 12, Figura 9). Los resultados obtenidos más relevantes son los siguientes:

- La evolución de la superficie arbolada desde 1956 ha aumentado 16.873 ha y desde la realización del MFE400 en 10.562 ha.
- Este último valor representa el 1% del aumento de la superficie arbolada en toda la cuenca desde el MFE400.
- La superficie forestal desarbolada se ha reducido desde 1956 en un 74% y desde el MFE400 en un 69%.
- La superficie de cultivos se ha reducido desde 1956 en un 79% y desde el MFE400 en un 78%.

Tabla 12. Evolución de los usos del suelo en los montes de la Confederación Hidrográfica del Ebro según la fotointerpretación realizada de las fotografías aéreas del vuelo de 1956 y las cartografías forestales MFE400 (1960-1966) y MFE25 (2011-). *: Falta información del monte Z08.

Usos suelo	1956	MFE400 (ha)	MFE25 (ha)*	MFE25-1956 (ha)	MFE25-MFE400 (ha)
Forestal arbolado	7.079,9	13.391,50	23.953,64	16.873,74	10.562,14
Forestal desarbolado	9.867,9	8.392,54	2.635,53	-7.232,37	-5.757,02
Cultivos	6.289	5.913,49	1.330,64	-4.958,36	-4.582,86
Improductivo	5.502,9	1.057,45	815,14	-4.687,76	-242,31
Total	28.739,7	28.754,99	28.734,93		

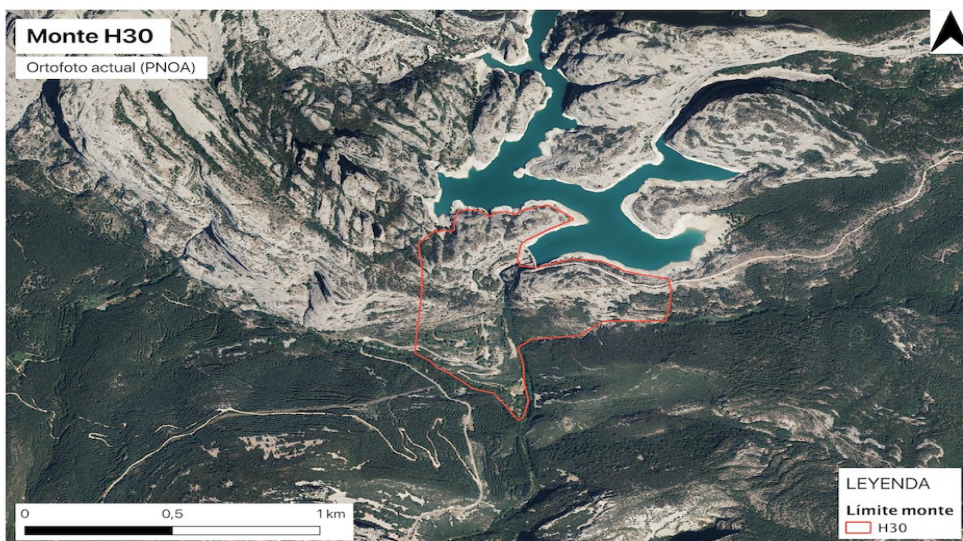
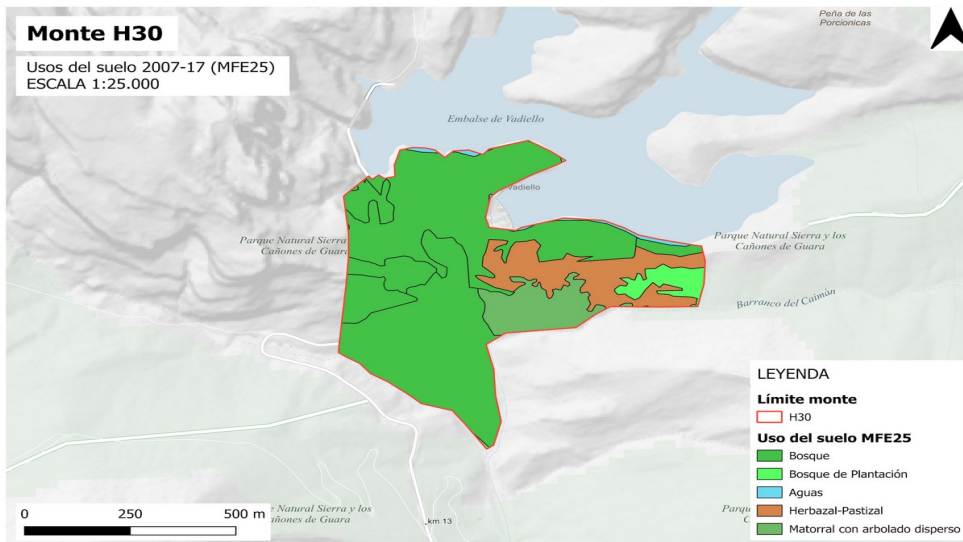
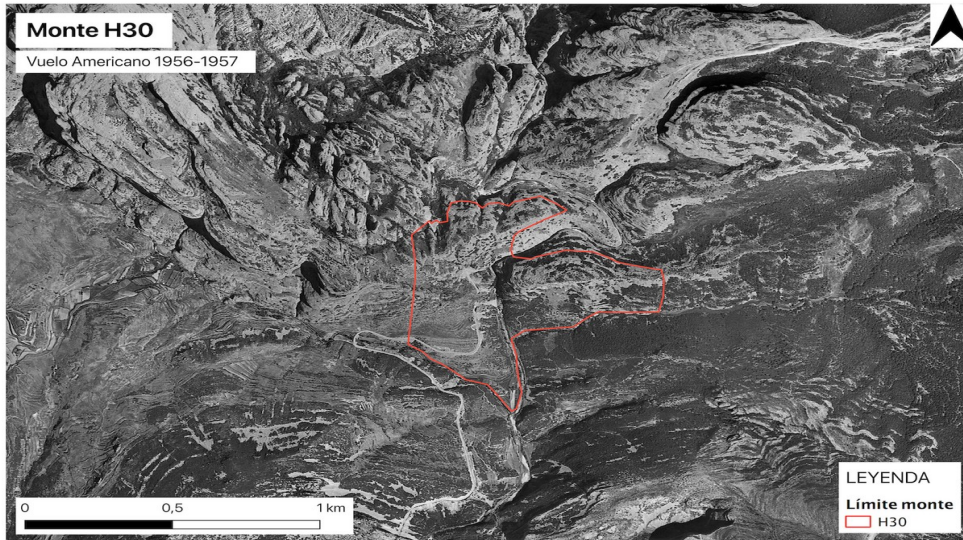


Figura 9. Fotografía aérea del vuelo de 1956 del monte H30 donde el embalse estaba sin construir (superior), MFE25 con las principales formaciones forestales (medio) y

ortofoto actual (inferior).



5. Discusión

El SAF desarrolló una intensa labor a lo largo de sus años y ha estado modulada por diversos aspectos:

- Hasta la guerra civil, aunque de forma especial desde 1926 a 1932, desarrolló una intensa labor en redacción de proyectos y creación de la infraestructura necesaria, consecuencia del excelente cuerpo técnico que lo integraba (PÉREZ-SOBA y HERNÁNDEZ JIMÉNEZ, 2021) y de los presupuestos puestos a su disposición, aunque sus resultados fueran muy limitados. CARRANZA (1946) insistió en este aspecto al indicar que, hasta 1940, se habían redactado 31 proyectos y se habían restaurado cerca de 7.000 ha, de las cuales, 5.505 ha habían sido adquiridas por expropiación o compra directa y el resto por consorcio. Estas cifras eran claramente inferiores a las previstas, que alcanzaban las 10.000 y 15.000 ha anuales (LORENZO PARDO, 1930a).
- Las dificultades en la ejecución de los trabajos tuvieron diversas causas: i) Lenta resolución de los expedientes de expropiación forzosa, ii) Deslinde de competencias y formas de operar entre las Confederaciones Hidrográficas y los servicios forestales del Estado (PÉREZ-SOBA y HERNÁNDEZ JIMÉNEZ, 2021), iii) Naturaleza jurídica y capacidad económica de las Confederaciones.
- El deslinde competencial entre los organismos públicos que comparten competencias ha sido un asunto muy recurrente en la administración forestal desde sus orígenes: Distritos forestales-comisiones de repoblación, distritos-divisiones hidrológico forestales, divisiones-confederaciones hidrográficas, brigadas PFE-divisiones, lo que ha contribuido en restar eficacia a la labor restauradora (CARRERA, 1920; CODORNIU, 1913; GÓMEZ MENDOZA, 1992).
- Los presupuestos iniciales consignados para el servicio de aplicaciones forestales, desde 1928 a 1931, fueron muy elevados, superando los de toda la administración forestal española, distritos forestales y servicio hidrológico forestal incluido (VADELL et.al., 2016). No obstante, los presupuestos que inicialmente se preveían eran incluso superiores, de 11 ó 12 millones de pesetas al año (LORENZO PARDO, 1930a).
- En la década de los cuarenta, el ritmo de los trabajos se ve reducido, aunque eso no ocurrió con otras confederaciones, como la del Guadalquivir o el Duero, que colaboraron activamente en la restauración forestal junto el PFE (PFE, 1951).
- El carácter participativo y democrático de las confederaciones, en las que se amparaba su autonomía e independencia derivó, después de la guerra civil, en un organismo público bajo las directrices del gobierno.

La evolución de la cubierta vegetal en España ha experimentado una notable evolución fruto de la intensa labor restauradora de la cubierta vegetal desarrollada por la Administración forestal, que desde 1926 ha restaurado más de 4,3 Mha (VADELL et al., 2016). Esta intensa labor realizada, unido al abandono de tierras agrícolas y pastizales marginales en zonas de montaña (VADELL et al., 2019), ha permitido la recuperación de gran parte de la cubierta vegetal arbolada. En esta recuperación han tenido un papel relevante, también, otras administraciones públicas, además de la forestal, como han sido las diputaciones



provinciales y confederaciones hidrográficas (ARESES, 1953; PEMÁN y PEMÁN, 2017).

El aumento de la superficie arbolada en la cuenca del Ebro ha duplicado al experimentado en el conjunto de España desde 1930 (SECF, 2017).

6. Conclusiones

Las conclusiones que se pueden extraer de este estudio son:

- Hasta 1940, la sección de aplicaciones forestales de la confederación realizó una intensa actividad de estudios, proyectos y creación de instalaciones para cumplir con el reto de la restauración forestal de las cuencas donde hubiese o se previeran obras hidráulicas.
- Los resultados, en superficie repoblada, de esta intensa actividad no se vieron del todo correspondidos a causa de limitaciones de carácter legal y administrativo.
- Desde 1950 a 1970, el protagonismo de la restauración forestal de las cabeceras de los embalses recayó en el PFE, limitándose el servicio forestal a la ejecución de proyectos para el mantenimiento y conservación de su patrimonio forestal.
- La superficie arbolada en la cuenca del Ebro desde 1933 se ha quintuplicado.
- En la cuenca del Ebro, el aumento de la superficie arbolada desde 1930 ha sido el doble de la registrada en el resto de España.
- La gestión realizada por el Servicio de aplicaciones forestales de la confederación hidrográfica del Ebro, en sus montes, ha contribuido al aumento la superficie arbolada con una tasa superior a la media registrada en toda la cuenca del Ebro.

7. Agradecimientos

Este estudio se ha podido realizar gracias al Convenio suscrito por la Confederación Hidrográfica del Ebro y la Universitat de Lleida en el año 2022 y que llevó por título “Evolución de la superficie forestal en la demarcación de la cuenca del Ebro e historia y actuaciones realizadas en los montes gestionados por la Confederación Hidrográfica del Ebro”. De forma expresa, también queremos dar las gracias a los responsables de de biblioteca y archivos de la CHE, Miguel Ángel Saz Cascán y Fernando Adiego Marco, por las facilidades dadas para la consulta de los documentos del servicio de aplicaciones forestales.

8. Bibliografía

- ARESES, R.; 1953. La provincia de Pontevedra y la restauración forestal de sus montes. *Montes* 50, 95-107.
- AZPEITIA, F.; 1928. Resultado del cultivo de viveros en la Cuenca del Jalón. Hasta Mayo de 1928. *Confed. Sind. Hidrográfica del Ebro* 14, 24-25.
- CARRANZA, V.; 1946. Servicio Forestal, En: Confederación Hidrográfica del Ebro (Ed.), Memoria años 1936-1945. pp. 149-160.
- CARRERA, A.; 1920. La repoblación forestal. Un año en Galicia. Librería Gutenberg de Ruiz Hermanos, Madrid.
- CODORNIU, R.; 1913. Balance forestal de 1870 a 1913. *Rev Montes* 882, 705-716.
- COSTA, J.; 1911. Política hidráulica. Misión social de los riegos en España. Biblioteca Costa, Madrid.
- COSTA, J.; 1912. El arbolado y la Patria. Biblioteca Costa, Madrid.



- GARCÍA CAÑADA, R.; 1920. Las inundaciones y la repoblación forestal en España. Sociedad Española de Artes Gráficas, Madrid.
- GÓMEZ MENDOZA, J.; 1992. Ciencia y política de los montes españoles (1848-1936). ICONA, Madrid.
- LORENZO PARDO, M.; 1929. Plan de obras y trabajos varios 1929. Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, Zaragoza (Spain).
- LORENZO PARDO, M.; 1930a. La Confederación del Ebro. Nueva política hidráulica. CIAP, Madrid.
- LORENZO PARDO, M.; 1930b. Plan de obras y trabajos varios 1930.
- PRADOS de la ESCOSURA, L.; 2025. Five ways to compute the relative value of a Spanish peseta amount, 1850 - present, MeasuringWorth, URL: <http://www.measuringworth.com/spaincompare/>
- PEMÁN GARCÍA, J.; PEMÁN RODRÍGUEZ, J.; 2017. Las Administraciones repobladoras entre 1940 y 1984, En: Pemán, J., Iriarte, I., Lario, F.J. (Eds.), La restauración forestal de España: 75 años de una ilusión. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid, pp. 137-174.
- PÉREZ-SOBA, I.; HERNÁNDEZ JIMÉNEZ, A.; 2021. Los inicios de la repoblación forestal en la provincia de Zaragoza (1859-1936). Madrid.
- PFE; 1951. Memoria resumen 1940-49. Ministerio de Agricultura, Madrid.
- SECF; 2017. La situación de los bosques y el sector forestal en España. SECF, Madrid.
- VADELL, E.; DE-MIGUEL, S.; PEMÁN, J.; 2016. Large-scale reforestation and afforestation policy in Spain: A historical review of its underlying ecological, socioeconomic and political dynamics. *Land use policy* 55, 37-48. doi:10.1016/j.landusepol.2016.03.017
- VADELL, E.; DE MIGUEL, S.; FERNÁNDEZ CENTENO, G.; ROBLA, E.; LERNER, M.; PEMÁN GARCÍA, J.; 2019. La forestación de tierras agrícolas: balance de un instrumento de política forestal para el cambio del uso de la tierra. *Cuad Soc Esp Cien For* 45, 1-20. doi:10.31167/csecfv0i45.19497
- XIMÉNEZ DE EMBÚN, J.; 1928. Como resolverá la Confederación el problema de la restauración forestal. *Confed. Sind. Hidrográfica del Ebro* 14, 19-23.
- XIMÉNEZ DE EMBÚN, J.; 1933. La repoblación forestal en sus relaciones con el régimen de los ríos, En: Ministerio de Obras Públicas Transportes y Medio Ambiente (Ed.), Plan Nacional de Obras Hidráulicas de Manuel Lorenzo Pardo.